PDnet™

PROFINET®

PI CERTIFIED PROFIBUS • PROFINET

PAD-250MAe-PN Benutzerhandbuch

IPEX

automation technologies GmbH

Einschränkung der Gewährleistung:

Die Angaben und Hinweise in diesem Handbuch sind sorgfältig geprüft und entsprechen den verfügbaren Daten zur Zeit der Drucklegung. Es wird keine Garantie für die Richtigkeit des Inhaltes übernommen.

Die im Handbuch verwendeten Software- und Hardwarebezeichnungen sind zum Teil eingetragene Warenzeichen und unterliegen als solche den gesetzlichen Bestimmungen.

Herausgeber:

APEX automation technologies GmbH
Vossenkamp 4
38104 Braunschweig

Telefon 0531-3704-0
Telefax 0531-3704-299

http://www.apex.de

CE

Der PAD-250MAe-PN erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG „Elektromagnetische Verträglichkeit“. Die Konformität des PAD-250MAe-PN mit der o.g. Richtlinie wird durch das CE-Zeichen bestätigt.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

INHALT

INHALT 3

1 Einleitung 5
1.1 Produktbeschreibung 6
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
1.2.1 Allgemeine Hinweise 7
1.3 Lieferumfang 8
1.4 Reparatur 8
1.5 Änderungen 9

2 Technische Daten 11
2.1 Schnittstellen 12
2.1.1 PAB1-Bus 12
2.1.2 PROFINET 13
2.1.3 USB 14
2.1.4 Serielle Schnittstelle 14
2.1.5 Betriebsspannung 14
2.2 Software 15
2.2.1 Identifikation 15
2.2.2 Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M) 15

3 Anzeige- und Bedienelemente 16
3.1 Leuchtdioden 17
3.1.1 Erkennung des aktuellen Betriebszustandes 17
3.1.2 Leuchtdioden bei laufender Firmware 18
3.1.2.1 Firmware-Status 18
3.1.2.2 PROFINET-Status 19
3.1.2.3 Magazin-Status 21
3.1.3 Leuchtdioden bei laufendem Lader 23
3.1.4 Leuchtdioden bei einem Hardware-Fehler 23
3.2 Taster 24
3.2.1 Fehler quittieren 24
3.2.2 Lader 24
3.2.2.1 Aktivieren 25
3.2.2.2 Verlassen 26
3.2.3 Neustart 27
3.2.4 Rücksetzen auf Werkseinstellungen 28

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

0 INHALT
1.1 Produktbeschreibung

4 Konfiguration und Inbetriebnahme 29
4.1 Einbau des PAD-250MAe-PN 29
4.2 GSD-Datei 30
4.3 DIP-Schalter 31
4.4 Konfigurationsinformationen 33

5 Betrieb 34
5.1 Betriebszustände 34
5.2 Konfigurationsänderungen 36
5.3 Diagnosedaten 37

6 Aktualisierung 41
6.1 Version des Lader bestimmen 42
6.2 Version der Firmware bestimmen 42
6.3 Firmware Update 42

7 Anhang 43
7.1 Datenformate 43
7.2 Drahtbrucherkennung 48
7.3 Zykluszeit 49
7.4 Speicherbedarf 50
7.5 Identcodes 51
7.6 Konfiguration mit Step7 52
7.6.1 Installation der GSD-Datei 53
7.6.2 PROFINET-Adressierung 54
7.6.3 Hardware- und Firmware-Version anzeigen 55

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1 Einleitung

Dieses Handbuch unterstützt Sie beim Einbau, der Konfiguration und der Inbetriebnahme des **PAD-250MAe-PN**.

Die APEX automation technologies GmbH behält sich Änderungen und Weiterentwicklungen vor, die zu Abweichungen von den in diesem Handbuch angegebenen Daten führen können.

Die Hardware wird von der APEX automation technologies GmbH zusammen mit einer PDnetIP-CD geliefert, welche die für den Betrieb des PAD-250MAe-PN notwendige Software und Dokumentation beinhaltet.

Benutzen Sie die auf einer PDnetIP-CD enthaltene Software und Dokumentation immer als Einheit.

Die aktuelle PDnetIP-CD kann unter der Adresse ftp2.apex.de abgerufen werden. Benutzen Sie für den Download den Benutzernamen **`kunde`** und das Passwort **`apex`**.

Das Handbuch in der vorliegenden Version bezieht sich auf die PDnetIP PROFINET CD in Version 1.08 und der darin enthaltenen Software. Nur wenn diese Software bestehend aus Firmware und GSD-Datei verwendet wird sind die in diesem Handbuch gemachten Angaben gültig.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1.1 Produktbeschreibung

Der PAD-250MAe-PN ist ein zertifiziertes PROFINET IO-Device zur Anbindung dezentraler Peripherie auf Basis vorhandener Frontanschlusstechnik mit DTA-Magazinen. Ein Datenaustausch ist mit jedem PROFINET IO-Controller möglich.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das PROFINET IO-Device PAD-250MAe-PN ist ausschließlich dazu bestimmt:

- ein DTA-Magazin (102, 103, 112 oder 113) mit einem PROFINET IO-Controller zu verbinden.

Wird der PAD-250MAe-PN anders als in diesem Handbuch beschrieben verwendet, ist kein sicherer Betrieb gewährleistet.

Für Schäden, Mehraufwendungen, Probleme, Störungen und insbesondere Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist der Hersteller nicht verantwortlich.

Für den Normalbetrieb des PAD-250MAe-PN gelten folgende Einsatzbeschränkungen:

- Die serielle Schnittstelle wird nicht angeschlossen.
- Die USB-Schnittstelle wird nicht angeschlossen.
- Die Kabel der Stromversorgung dürfen eine Länge von 30 m nicht überschreiten.
- Die Baugruppe ist nicht für den Einsatz im Wohnbereich zugelassen.

 © 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1.2.1 Allgemeine Hinweise

Der Einbau des PAD-250MAe-PN muss von einer Fachperson durchgeführt werden. Die APEX automation technologies GmbH trägt keine Verantwortung für Schäden, die durch einen unsachgemäßen Einbau entstehen und/oder entstanden sind.

Das vorliegende Benutzerhandbuch erläutert den Einbau und die Inbetriebnahme des PAD-250MAe-PN. Informationen zu den Steuerungs- bzw. Programmiersystemen, sind den entsprechenden Dokumentationen zu entnehmen.

Der PAD-250MAe-PN sollte bis zu seinem endgültigen Einbau in dem Antistatik-Schutzbeutel verbleiben.

Wird der PAD-250MAe-PN aus dem Magazin ausgebaut, ist er im Antistatik-Schutzbeutel zu lagern.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1.3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des PAD-250MAe-PN gehören:

1. PAD-250MAe-PN in Antistatikverpackung.
2. CD-ROM PDnetIP inkl.:
   - Handbuch,
   - GSD-Datei und
   - Firmware.

1.4 Reparatur

Bitte beachten Sie, dass im Falle einer Reparatur der PAD-250MAe-PN im Rahmen der Überprüfung mit der aktuellen Firmware und anderen Konfigurationsdaten geladen wird.

Es ist daher wichtig, alle Unterlagen und Werkzeuge zu besitzen, um die alte Konfiguration wieder herstellen zu können.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1.5 Änderungen

Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Änderungen der einzelnen Versionen der PDnetIP Profinet CD.

- **Version 1.00**
  Initiale Version
  GSDML-V2.2-APEX-PAD-250MAe-PN-20111204.xml
  Benutzerhandbuch vom 09.01.2012
- **Version 1.01**
  GSDML-V2.2-APEX-PAD-250MAe-PN-20111204.xml
  Benutzerhandbuch vom 16.03.2012
- **Version 1.02**
  GSDML-V2.25-APEX-PAD-250MAe-PN-20120328.xml
  Benutzerhandbuch vom 27.04.2012
- **Version 1.03**
  Firmware auf CD aufgenommen, Version 3.3.3
- **Version 1.04**
  Benutzerhandbuch vom 25.05.2012
- **Version 1.05**
  Benutzerhandbuch vom 31.05.2012
- **Version 1.06**
  GSDML-V2.25-APEX-PAD-250MAe-PN-20120626.xml
  Benutzerhandbuch vom 26.06.2012
  Firmware 3.4.0
- **Version 1.07**
  Benutzerhandbuch vom 04.07.2012
  Firmware 3.5.1
- **Version 1.08**
  Benutzerhandbuch vom 09.07.2012
  Firmware 3.5.2
- **Version 1.09**
  Benutzerhandbuch vom 03.12.2012
  Firmware 3.5.3

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

1 Einleitung
1.5 Änderungen

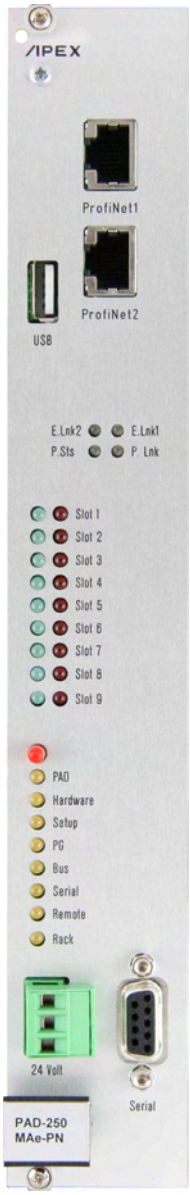
Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Änderungen zwischen den gelieferten Firmwareversionen.

- **Version 3.1.3**
  Initiale Version
- **Version 3.3.3**
  (1) Änderung der Datenrepräsentation für digitale E/A-Karten
- **Version 3.4.0**
  (1) Datenrepräsentation für digitale E/A-Karten über DIP-Schalter 2 wählbar.
  (2) Unterstützung der DAU 104 erweitert
  (3) Zugriffsverzögerungen durch schnelle Synchronisierung zum PROFINET-Prozessor optimiert.
- **Version 3.5.1**
  (1) Im höherwertigen Byte des Diagnosewortes DIAG_INFO wird der erkannte Status der DIP-Schalter abgebildet.
  (2) Ist ein Fehlerbit für einen Steckplatz gesetzt wird im Diagnosewort DIAG_GSTATE das Fehlerbit für den jeweiligen Steckplatz und das globale Fehlerbit 14 gesetzt.
  (3) Unterstützung der ADU 115 mit aktivierter Fritteinrichtung (Steckbrücke S41).
  (4) Die analogen Eingangskarten ADU 115 und ADU 116 liefern bei gesetztem Fehlerbit den Ersatzwert 0.
  (5) Fehlertoleranz für die Baugruppen ADU 115 und ADU 116 über DIP-Schalter 3 wählbar.
- **Version 3.5.2**
  (1) Nach einer Aktualisierung gab es bei einigen PAD-250MAe-PN Probleme beim Systemstart.
- **Version 3.5.3**
  (1) Eine fehlerhafte Bestückung (andere E/A-Karte, keine E/A-Karte) eines projektierten Steckplatzes werden als Fehler im Diagnosewort DIAG_GSTATE über das Fehlerbit für den jeweiligen Steckplatz und das globale Fehlerbit 14 gesetzt.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

2 Technische Daten

Zuordnung	
Magazin	DTA 102/112 (4 nutzbare Steckplätze) DTA 103/113 (9 nutzbare Steckplätze)
Anschluss	PAB1-Schnittstelle
Eingang	18 – 36 V / max. 4 A
Magazin	5 V / max. 9 A (am PAB1)
PROFINET-Anschlüsse	
Anzahl	2
Übertragungsge-schwindigkeit	100 Mbit/Sekunde Ethernet 100Base-TX
Kabeltyp	Twisted-Pair mit RJ-45 Stecker Cat. 5
Serielle Schnittstellen	
Anzahl	1
Leitungsphysik	RS-232
Übertragungsge-schwindigkeit.	50 – 115.200 Bit/Sekunde
Anschluss	9 polige SubD-Buchse
USB	
Anzahl	1
Leitungsphysik	USB 1.1
Übertragungsge-schwindigkeit	Full speed (12 Mbps)
Anschluss	5 polige USB-Buchse
Prozessor	
Typ	1x ERTEC 200 1x Fujitsu MB96F338USA
Mechanischer Aufbau	
Kartenformat	Doppeleuropakarte (234 mm x 160 mm)
Breite	4 TE
Gewicht	500 g
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	0 - 60 °C (im Betrieb), -40 - +85 °C (Lagerung)
Luftfeuchtigkeit	10 % - 80 % (nicht kondensierend)



© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

2.1 Schnittstellen

2.1.1 PAB1-Bus

Der PAD-250MAe-PN tauscht über die PAB1-Schnittstelle Daten mit den E/A-Karten im Magazin aus und sendet diese zum PROFINET IO-Controller. Die Software unterstützt analoge wie digitale E/A-Karten. Andere Karten, sogenannte Experten, werden nicht unterstützt, da sich deren Schnittstellen im PROFINET nicht abbilden lassen. Zur Zeit werden folgende E/A-Karten unterstützt:

- DAP 102
- DAP 103
- DAP 104
- DAP 106
- DAP 112
- DAP 116
- DAP 132
- DEP 112
- ADU 115
- ADU 116
- DAU 104 (ab Revision 4, mit Einschränkungen)
- DAU 108
- DAU 109

Eine Beschreibung über den Einfluss der einzelnen Kartentypen auf die Aktualisierungsrate befindet sich im Kapitel 7.2, ab Seite 48. Informationen zu den Datenformaten der einzelnen E/A-Karten befinden sich im Kapitel 7.1, ab Seite 43.

Jede E/A-Karte meldet sich im Magazin mit einen Identcode, damit diese eindeutig identifiziert werden kann. Einige E/A-Karte können sich jedoch auch mit einem alternativen Identcode melden. Dies war nur in der Vergangenheit notwendig, da nicht jeder Softwarestand der alten Masterbaugruppen (BIK, DEA, ALU) alle Identcodes kannte. Wird ein vorhandene Anlage umgestellt, so kann es in dieser auch E/A-Karten geben, welche sich mit einem alternativen Identcode melden. Es muss immer die E/A-Karte projektiert werden als welche sich die Baugruppe meldet. Informationen zur Konfiguration dieser Einstellung sind dem jeweiligen Handbuch der E/A-Karte zu entnehmen. Informationen zu den unterstützten Identcodes befinden sich im Kapitel 7.5, ab Seite 51.

Hardwareversion, welche in den bisherigen AEG bzw. MODICON-Systemen nur mit Einschränkungen genutzt werden können, besitzen diese Einschränkungen auch weiterhin. Der Einsatz einer DAU 104 ist ab Revision 4 mit Einschränkungen möglich.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

2.1.2 PROFINET

Der PAD-250MAe-PN ist mit zwei PROFINET-Schnittstellen ausgestattet. Durch den integrierten 2-Port-Echtzeit-Switch kann der PAD-250MAe-PN entsprechend der Anwendung, in Stern-, Linien- oder Bustopologien eingesetzt werden. LLDP und SNMP-Routinen unterstützen die Topologieerkennung und Anlagendiagnose. Die Datenübertragung erfolgt ausschließlich mit 100 Mbps, full duplex.

Der PAD-250MAe-PN benutzt drei MAC-Adressen (Ethernet-Adressen), welche alle mit 00:05:DA beginnen und fortlaufend vergeben sind. Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie die MAC-Adressen genutzt werden.

MAC	Verwendung
1	Profnet IO-Device
2	Switch, Port 1
3	Switch, Port 2

Die Mac-Adressen des PAD-250MAe-PN sind in der Hardware gespeichert und unveränderlich.

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der RJ-45 Anschlussbuchse, die der IEEE802.3 Twisted Pair-Schnittstelle entspricht.

Pin	Signal
1	Transmit +
2	Transmit -
3	Receive +
6	Receive -

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

2.1.3 USB

Der PAD-250MAe-PN ist mit einer USB-Schnittstelle, Version USB 1.1, Buchse Typ A, ausgestattet.

Die USB-Schnittstelle wird für die Installation der Firmware benutzt.

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der USB-Buchse.

Pin	Signal
1	+5 V
2	Data -
3	Data +
4	GND

2.1.4 Serielle Schnittstelle

Der PAD-250MAe-PN ist mit einer 9 poligen SubD-Buchse ausgestattet.

Die serielle Schnittstelle kann zur Diagnose genutzt werden. Die entsprechende Anwendung ist im Kapitel 6, ab Seite 41, beschrieben.

Die folgende Tabelle zeigt die Belegungen der seriellen Schnittstelle und wie ein serielles Kabel zu konfektionieren ist, um sich die Statusmeldungen mit einem Terminalprogramm auf dem PC anzusehen.

PAD-250MAe-PN		PC	
2	RxD	3	TxD
3	TxD	2	RxD
5	GND	5	GND

2.1.5 Betriebsspannung

Der PAD-250MAe-PN wird über die mit „24 Volt“ gekennzeichnete Buchse mit der Betriebsspannung versorgt.

Der PAD-250MAe-PN darf mit einer Versorgungsspannung von 18 V bis 36 V betrieben werden. Sie ist mit 3,15 A flink gesichert.

Die Schwelle der Unterspannungsüberwachung ist bei 20 V eingestellt. Somit ist für den Normalbetrieb eine Spannung über dieser Schwelle zu wählen.

 © 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

2.2 Software

Die Firmware des PAD-250MAe-PN stellt Leistungen entsprechend der PROFINET Conformance Class B zur Verfügung und unterstützt die RT-Kommunikationsklasse RT C1 (unsynchronisiert).

Es werden Zykluszeiten von bis zu 1 ms erreicht. Je Kommunikationsrichtung (Eingänge/Ausgänge) können maximal 220 Byte übertragen werden. Informationen, wie der Speicherbedarf einer Konfiguration bestimmt wird, befinden sich im Kapitel 7.4, auf Seite 50.

Das Ziehen/Stecken einer E/A-Karte erzeugt ebenso wie ein Fehlerstatus der E/A-Karte entsprechende Alarmmeldungen.

2.2.1 Identifikation

Im Netzwerk ist der PAD-250MAe-PN über die Hersteller-ID 440 (0x01B0) und Geräte-ID 16 (0x10) identifizierbar.

2.2.2 **Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M)**

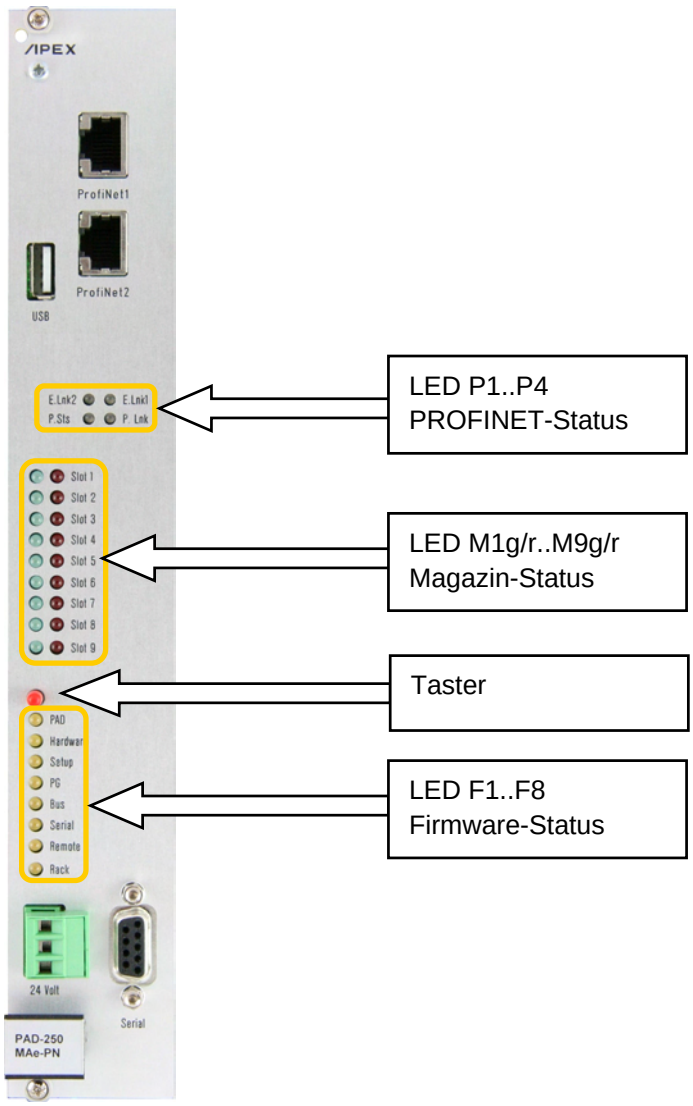
Der PAD-250MAe-PN unterstützt von den I&M-Daten den Anteil der Identifikationsdaten 0 gemäß den Festlegungen von PROFINET. Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der einzelnen Werte.

I&M 0 – Modulbeschreibung, Index 0xAFF0

Parameter	Beschreibung
VendorId	Herstellerkennung 0x01B8 für APEX automation technologies GmbH
Order_Id	Bestellnummer PAD-250MAe-PN = 20202091
IM_Serial_Number	Seriennummer (variabel)
IM_Hardware_Revision	Hardwareversion (variabel)
IM_Software_Revision	Firmwareversionen (variabel)
IM_Revision_Counter	Wert wird nicht verwendet = 0x0000
IM_Profile_Id	Profile IDs for Generic Devices = 0xF600
IM_Profile_Specific	IO-Modul = 0x0003
IM_Version	I&M Datren, Version 1.01 = 0x101
IM_Supported	I&M 0 wird unterstützt = 0x0000

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3 Anzeige- und Bedienelemente



© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.1 Leuchtdioden

Zur Diagnose besitzt der PAD-250MAe-PN 30 Leuchtdioden zur Darstellung des aktuellen Betriebszustandes. Diese Leuchtdioden sind in drei Gruppen aufgeteilt:

- PPOFINET-Status,
- Magazin-Status und
- Firmware-Status.

Die Interpretation der Leuchtdioden ist nur in Abhängigkeit des aktuellen Betriebzustandes möglich. Daher ist es notwendig, diesen zuerst zu erkennen.

3.1.1 Erkennung des aktuellen Betriebszustandes

Die Interpretation der Leuchtdioden ist vom aktuellen Betriebszustand des PAD-250MAe-PN abhängig und kann über die Leuchtdioden F1..F8 für den Firmware-Status erkannt werden.

Um den aktuellen Betriebszustand erkennen zu können, darf der Taster nicht gedrückt sein.

- Ist die Leuchtdiode F4 (PG) an oder blinkt sie, dann befindet sich der PAD-250MAe-PN im Lader und es gilt die Beschreibung aus Kapitel 3.1.3 ab Seite 18.
- Sind die Leuchtdioden F1 (PAD) und F2 (Hardware) an oder blinken und die Leuchtdioden F3..F8 sind aus, gab es in der Boot-Phase einen Hardware-Fehler und die Boot-Phase konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Für diesen Zustand gilt die Beschreibung aus Kapitel 3.1.4 ab Seite 23.
- In allen anderen Fällen läuft auf dem PAD-250MAe-PN eine Firmware und es gilt die Beschreibung der Kapitel 3.1.2 bis 3.1.2.3 ab Seite 18.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.1.2 Leuchtdioden bei laufender Firmware

3.1.2.1 Firmware-Status

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bedeutung der einzelnen Leuchtdioden F1..F8 bei laufender Firmware beschrieben. Sollte eine der Leichtdioden blinken, so wird darüber ein Fehler signalisiert. Eine Interpretation der möglichen Fehlerursachen ist mit Hilfe der Tabelle „Diagnoseleuchtdioden Zustand: blinkend“ am Ende des Kapitels möglich.

Diagnoseleuchtdioden Zustand: an

ID	Name	Bedeutung
F1	PAD	Normalzustand, Hardware Initialisierung abgeschlossen.
F2	Hardware	Die Firmware hat einen Hardwarefehler erkannt, siehe Kapitel 3.1.4, Seite 23.
F3	Setup	Konfigurationsdaten stimmen mit dem Ausbau des Magazins überein.
F4	PG	Der PAD-250MAe-PN befindet sich im Lader, siehe Kapitel 3.1.3, Seite 22.
F5	Bus	Es ist mindestens eine Ethernet Verbindung vorhanden.
F6	Serial	Diese Leuchtdiode hat zur Zeit keine Funktion und ist immer aus.
F7	Remote	Die Kommunikation mit dem PROFINET IO-Controller arbeitet fehlerfrei.
F8	Rack	Alle E/A-Karten arbeiten fehlerfrei.

Diagnoseleuchtdioden Zustand: blinkend

ID	Name	Mögliche Ursache
F2	Hardware	Die Leuchtdioden M1r..M8r zeigen einen Fehlercode an, siehe Kapitel 3.1.4, Seite 23. Maßnahme: Reparatur notwendig.
F3	Setup	Die Bestückung stimmt nicht mit der vom PROFINET IO-Controller übermittelten Konfiguration überein. Maßnahme: Konfiguration anpassen oder projektierte E/A-Karten stecken.
F5	Bus	Es war oder ist kein Link am Ethernet-Port vorhanden. Sollte gegenwärtig ein Link bestehen kann der Fehler quittiert werden. Maßnahme: Ethernet-Verbindung prüfen
F7	Remote	Es ist keine Kommunikation mit dem PROFINET IO-Controller vorhanden. Maßnahme: Gerätenamen und IP-Adresse kontrollieren.
F8	Rack	Es steckt in einem projektierten Steckplatz keine oder eine Karte anderen E/A-Kartentyps oder das Fehlerflag einer projektierten E/A-Karte ist gesetzt. Maßnahme: Je nach Fehlerursache entweder die richtige E/A-Karte stecken oder eine defekte E/A-Karte austauschen.

 © 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.1.2.2 PROFINET-Status

Die Leuchtdioden für den PROFINET-Status sind nur dann gültig und von Bedeutung, wenn der PAD-250MAe-PN die Konfigurations-Phase abgeschlossen hat und kein Lader aktiv ist.

ID	Name	Farbe	Bemerkung
P1	E.Lnk1	Grün	Status Port 1
P2	E.Lnk2	Grün	Status Port 2
P3	P.Sts	Grün/Rot	PROFINET-Status
P4	P.Lnk	Grün	PROFINET-Verbindungs-Status

Die Steuerung der Leuchtdioden P1 und P2 (E.Lnk1 und E.Lnk2) erfolgt direkt von der Hardware und ist von der Firmware unabhängig.

Leuchtdiode P1+P2, Port-Status

Status	Bedeutung
Aus	Kein Link vorhanden
Flackernd	Link vorhanden, laufende Datenübertragung
An	Link vorhanden

Leuchtdiode P3, PROFINET-Status

Farbe	Status	Bedeutung
Aus	Aus	Nicht initialisiert
Grün	An	PROFINET IO-Device initialisiert, kein Fehler
	1x blinkend	Diagnostik-Daten vorhanden
	2x blinkend	Identifikationsblinken (durch Engineering-Tool aufgerufen)
Rot	1x blinkend	Konfigurationsfehler: - zu viele Module/Submodule - zu viele IOs in der IO-Controller Konfiguration - Konfiguration stimmt nicht mit Bestückung überein
	3x blinkend	Kein Stationsname oder keine IP-Adresse
	4x blinkend	Interner Fehler

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3 Anzeige- und Bedienelemente

3.1 Leuchtdioden

Leuchtdiode P4, PROFINET-Verbindungs-Status

Status	Bedeutung
Aus	Offline - keine Verbindung zum IO-Controller
1x blinkend	Online, STOP - Verbindung zum IO-Controller OK - IO-Controller im STOP-Status
An	Online, RUN - Verbindung zum IO-Controller OK - IO-Controller im RUN-Status

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.1.2.3 Magazin-Status

Zur Diagnose existiert für jeden Steckplatz (1..9) eine rote und eine grüne Leuchtdiode. Diese Leuchtdioden sind entsprechend dem Steckplatz mit Slot1..9 beschriftet und als ID wird M1..M9 genutzt. Diese ID wird um den Buchstaben g oder r für die Farbe der Leuchtdiode ergänzt.

Trat ein Hardwarefehler auf, werden die Leuchtdioden M1r..M8r zur Anzeige des Hardware-Fehlercodes verwendet (siehe Kapitel 3.1.4 folgende Seite).

Magazin-Status

ID	Name	Farbe	Bemerkung
M1g	Slot1	Grün	Linke Leuchtdiode
M1r		Rot	Rechte Leuchtdiode
. . .	. . .	. . .	
M9g	Slot9	Grün	Linke Leuchtdiode
M9r		Rot	Rechte Leuchtdiode

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3 Anzeige- und Bedienelemente
3.1 Leuchtdioden

Diagnose Magazin-Status

Mxr	Mxg	Bedeutung
Aus	Aus	Steckplatz ist nicht projektiert.
Aus	Blinkt	Im Steckplatz steckt keine oder eine falsche E/A-Karte.
An	Aus	Der Steckplatz wurde projektiert, die projektierte E/A-Karte ist vorhanden und arbeitet fehlerfrei.
An	Blinkt	Die E/A-Karte meldet einen Fehler. Es erfolgt keine Datenübertragung zur Karte.
An	An	Die E/A-Karte hatte zwischenzeitlich einen Fehler gemeldet, welcher nicht mehr ansteht. Die rote Leuchtdiode kann durch den Taster quittiert werden und geht danach aus.

Mxr: steht für eine Leuchtdiode M1r..M9r
Mxg: steht für eine grüne Leuchtdiode M1g..M9g
x=Steckplatz 1..9

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.1.3 Leuchtdioden bei laufendem Lader

Ist der Lader aktiv, hat nur die Leuchtdiode F4 (PG) eine Bedeutung denn diese zeigt den aktiven Lader an. Die anderen Leuchtdioden (F1..F3 sowie F5..F8) haben keine Bedeutung.

Leuchtdiode F4, PG

Status	Bedeutung
Aus	Die Firmware läuft und es gilt für den Firmware-Status die Tabelle aus Kapitel 3.1.2, Seite 18.
An	Der Lader ist aktiv und eine neue Firmware kann über die USB-Schnittstelle geladen werden.
Blinkt	Der Lader lädt die neue Firmware.

3.1.4 Leuchtdioden bei einem Hardware-Fehler

Wird von der Firmware ein Hardware-Fehler erkannt, dann blinkt die Leuchtdiode F2 (Hardware) und die roten Leuchtdioden M1r..M8r zeigen einen Fehlercode an. In der nachfolgenden Tabelle entsprechen die Spalten 1..8 den Leuchtdioden M1r..M8r.

Fehlercodes

1	2	3	4	5	6	7	8	Fehlernummer, Beschreibung	
1	0	0	0	0	0	0	0	**1**	Fehler bei I2C-Initialisierung
0	1	0	0	0	0	0	0	**2**	Eeprom-Fehler
1	1	0	0	0	0	0	0	**3**	Eeprom-Fehler
0	0	1	0	0	0	0	0	**4**	Eeprom-Fehler
1	0	1	0	0	0	0	0	**5**	Fehler bei Initialisierung (PN)
0	0	0	0	1	1	1	1	**240**	Initialisierung (PN) wiederholt
1	1	1	1	1	1	1	1	**255**	Powerfail

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.2 Taster

Der Taster hat verschiedene Funktionen. Je nach Tastzeit und Betriebszustand (siehe Kapitel 3.1.1, Seite 17) können unterschiedliche Funktionen aktiviert werden:

- Firmwarefehler quittieren → siehe Kapitel 3.2.1
- Lader aktivieren → siehe Kapitel 3.2.2.1
- Lader verlassen → siehe Kapitel 3.2.2.2
- Neustart veranlassen → siehe Kapitel 3.2.3
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen → siehe Kapitel 3.2.4

In den Leuchtdiodendarstellungen dieses Kapitels werden für die Leuchtdioden die folgenden Symbole verwendet:

●	Ein (Dauerlicht)
○	Aus
✱	Blinkend

3.2.1 Fehler quittieren

Die Funktion „Fehler quittieren“ steht nur bei einer aktiven Firmware zur Verfügung. Durch kurzes Drücken des Tasters (maximal eine Sekunde) werden quittierbare Fehlerinformation gelöscht. Damit einhergehend wechseln blinkende Leuchtdioden F1..F8 in den Zustand Dauerlicht. Die Leuchtdioden M1r..M9r erlöschen. Sollte eine Fehlerursache weiterhin anstehen, so beginnt die entsprechende Leuchtdiode erneut zu blinken.

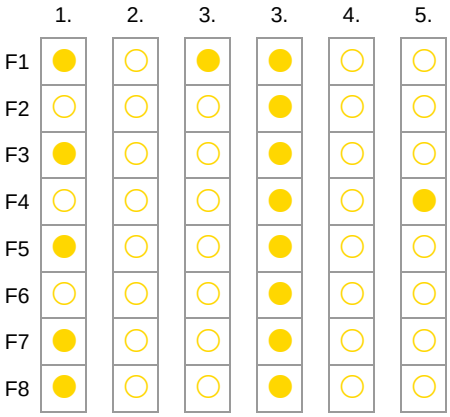
3.2.2 Lader

Je nachdem, ob der Lader aktiviert oder verlassen werden soll, muss man zuvor erkennen, ob der Lader oder eine Firmware läuft. Die Unterscheidung erfolgt anhand der Leuchtdiode F4 (PG). Ist der Taster nicht gedrückt und die Leuchtdiode F4 (PG) aus, läuft eine Firmware. Ist die Leuchtdiode an oder blinkt, ist der PAD-250MAe-PN im Lader.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.2.2.1 Aktivieren

Der folgende Ablauf zeigt, wie der Lader aktiviert wird, wenn eine Firmware läuft. In jeder Spalte ist das Abbild der gelben Leuchtdioden F1 (oben) bis F8 (unten) markiert.



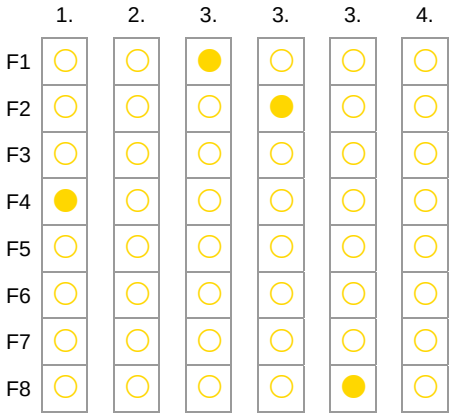
1. Es läuft eine Firmware, der PAD-250MAe-PN arbeitet fehlerfrei, ist projektiert, alle E/A-Karten sind vorhanden und eine PROFINET-Verbindung ist aufgebaut.
2. Der Taster wurde gedrückt und es gehen die Leuchtdioden F1..F8 aus.
3. Im Sekundentakt gehen die Leuchtdioden beginnend mit der Leuchtdiode F1 an.

   Nach acht Sekunden sind alle Leuchtdioden an. Wenn der Taster jetzt losgelassen wird, erhält die Firmware die Information, dass der Lader gestartet werden soll.
4. Alle Leuchtdioden gehen aus.
5. Der PAD-250MAe-PN führt einen Neustart durch und befindet sich dann im Lader, was anhand der Leuchtdiode F4 (PG) erkennbar ist.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.2.2.2 Verlassen

Die folgende Ablauf zeigt, wie ein aktivierter Lader wieder verlassen werden kann. In jeder Spalte ist das Abbild der gelben Leuchtdioden F1 (oben) bis F8 (unten) markiert.



1. Es läuft ein Lader.
2. Der Taster wurde gedrückt und es gehen die Leuchtdioden F1..F8 aus.
3. Beginnend mit der Leuchtdiode F1 werden die Leuchtdioden einzeln eingeschaltet.

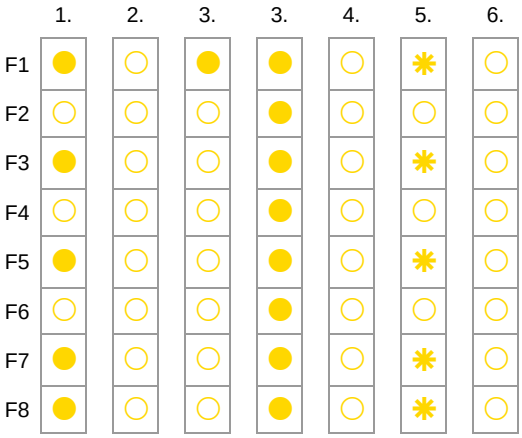
   Eine zuvor eingeschaltete Leuchtdiode (im Beispiel F1) wird ausgeschaltet und die nächste (im Beispiel F2) wird eingeschaltet. Daraus ergibt sich visuell ein von der Leuchtdiode F1 bis F8 wandernder Punkt. Der Wechsel erfolgt etwas schneller als im Sekundentakt.

   Alle Leuchtdioden F1..F8 werden durchlaufen.
4. Wenn bei weiterhin gedrücktem Taster die Leuchtdiode F8 erlischt, führt der PAD-250MAe-PN einen Neustart durch. In diesem Moment muss der Taster losgelassen werden, um keine anderen Funktion zu aktivieren. Nach dem Neustart wird die Firmware gestartet.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.2.3 Neustart

Die folgende Ablauf zeigt, wie bei laufender Firmware ein Neustart durchgeführt wird. In jeder Spalte ist das Abbild der gelben Leuchtdioden F1 (oben) bis F8 (unten) markiert.



1. Es läuft eine Firmware, der PAD-250MAe-PN arbeitet fehlerfrei, ist projektiert, alle E/A-Karten sind vorhanden und eine PROFINET-Verbindung ist aufgebaut.
2. Der Taster wurde gedrückt und es gehen die Leuchtdioden F1..F8 aus.
3. Im Sekundentakt gehen die Leuchtdioden beginnend mit der Leuchtdiode F1 an.

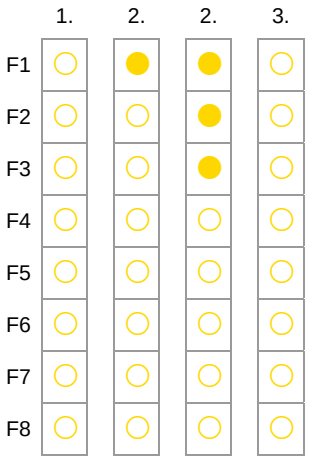
   Nach acht Sekunden sind alle Leuchtdioden an. Wenn der Taster jetzt losgelassen wird, löst die Firmware einen Neustart aus.
4. Alle Leuchtdioden gehen aus. Jetzt muss der Taster losgelassen werden. Die Firmware wird informiert, einen Neustart auszuführen.
5. Die Leuchtdioden, die vor dem Drücken des Tasters leuchteten, blinken einmal kurz auf.
6. Alle Leuchtdioden gehen aus. Der Neustart wird ausgeführt.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

3.2.4 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Das Rücksetzen auf Werkseinstellungen löscht alle gespeicherten Konfigurationsinformationen aus dem PAD-250MAe-PN, anschließend befindet sich der PAD-250MAe-PN im Lieferzustand.

Die folgende Beschreibung geht vom spannungslosen Zustand des PAD-250MAe-PN aus. In jeder Spalte ist das Abbild der gelben Leuchtdioden F1 (oben) bis F8 (unten) markiert.



1. Der PAD-250MAe-PN wird mit gedrückten Taster eingeschaltet.
2. Im Sekundentakt gehen die Leuchtdioden beginnend mit F1 an.

   Lassen Sie den Taster los, wenn die Leuchtdiode F3 angegangen ist.
3. Der PAD-250MAe-PN löscht alle Konfigurationsinformationen und startet anschließend neu.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

4 Konfiguration und Inbetriebnahme

4.1 Einbau des PAD-250MAe-PN

Im E/A-Magazin wird der PAD-250MAe-PN immer in Steckplatz 0 installiert. Beim Einstecken in das Magazin muss die Baugruppe richtig einrasten. Nach Einrasten der Baugruppe müssen die Sicherungsschrauben angezogen werden. Die Baugruppe darf nur gesteckt werden, wenn keine Versorgungsspannung anliegt.

Andere Baugruppen welche als Versorgungsbaugruppe oder Master für das Magazin arbeiten, müssen aus dem Magazin entfernt werden. Der PAD-250MAe-PN arbeitet als Versorgungsbaugruppe und Master für das Magazin.

In einem Zentral-Baugruppenträger wird die ALU in Steckplatz 0 durch den PAD-250MAe-PN ersetzt. Die Versorgungsbaugruppe in Steckplatz 1 wird entfernt.

In einem Erweiterungs-Baugruppenträger wird die DEA 105, DEA 106 oder DEA 116 durch den PAD-250MAe-PN ersetzt.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

4.2 GSD-Datei

Die mitgelieferte GSD-Datei beschreibt alle vom PAD-250MAe-PN unterstützten E/A-Karten (siehe Kapitel 2.1.1; ab Seite 12), sowie das Verhalten des PAD-250MAe-PN im Netzwerk.

Die GSD-Datei wird in das Projektierungstool des PROFINET IO-Controllers integriert.

Sie enthält 2 Device Access Points (DAP) für die Kompatibilität mit unterschiedlichen Interfaceeigenschaften bzw. Firmwareständen der PROFINET IO-Controller:

- **DAP v1 RT**
  Entspricht der GSDML-Spezifikation 1.0 und ist für PROFINET IO-Controller gedacht, die nicht das Interface- und Port-Konzept der GSDML-Spezifikationen 2.2 unterstützen.
- **DAP v2 RT**
  Entspricht der GSDML-Spezifikation 2.2 und unterstützt deren Interface- und Port-Konzept.

Anmerkung: Die Kommunikationsklasse wird nicht durch die Applikation bestimmt, sondern nur durch den PROFINET IO-Controller während des Verbindungsaufbaus.

Der Name der GSD-Datei setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

`GSDML-V2.25-APEX-PAD-250MAe-PN-yyyymmtt.xml`

Wobei yyyy das Jahr, mm den Monat und tt den Tag der Erstellung angeben.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

4.3 DIP-Schalter

Die DIP-Schalter beeinflussen die Arbeitsweise der Firmware. Die Lieferung erfolgt mit allen DIP-Schaltern in der Position ON und ermöglichen einen Betrieb in Standardanwendungen ohne Besonderheiten. Die Konfiguration der DIP-Schalter wie im Einschaltmoment einmalig eingelesen.

In den folgenden Tabellen wird für die Position „ON“ eines DIP-Schalters die Zahl 1 und für die Position OFF die Zahl 0 verwendet.

1	2	3	4	5	6	7	8	Bedeutung
1								1=Normalbetrieb, 0=Diagnosemeldungen
	1							1= Datenrepräsentation digitaler Karten als Byte
		1						1=Fehlertoleranz für ADU 115 und ADU 116
			1	1	1			Reserviert (immer auf 111 stellen)
						0	1	DAP-v2-RT
						1	0	DAP-v1-RT
						0	0	DAP-Auto-Mode
						1	1	

DIP-Schalter 1, Diagnosemeldungen

Über den DIP-Schalter 1 werden im Zustand OFF (0) über die serielle Schnittstelle Diagnosemeldungen ausgegeben.

DIP-Schalter 2, Datenrepräsentation digitale EA-Karten

Über den DIP-Schalter 2 werden im Zustand ON (1) die Datenformate von Digitalkarten für einen byteweisen Zugriff angepasst. Weitere Details zur Datenrepräsentation digitaler Karten befinden sich im Kapitel 7.1 ab Seite 43.

DIP-Schalter 3, Fehlertoleranz für ADU 115 und ADU 116

Mit aktivierter Fehlertoleranz für ADU 115 und ADU 116 Baugruppen wird eine Störung der Baugruppe erst nach zwei Fehlern in Folge erkannt. Wird z.B. eine ADU 115 ohne Fehlertoleranz mit aktivierter Fritteinrichtung genutzt führt dies aller 25 Minuten zu einer kurzzeitigen Fehlermeldung. Das Verhalten entspricht dem einer ADU 115 in einer A250. Da moderne Steuerung mit PROFINET-Interface oft ein Ereignisprotokoll führen würde dies zu zahlreichen Fehlermeldungen führen ohne das ein Fehler ansteht. Dies kann mit dem DIP-Schalter unterdrückt werden.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

DIP-Schalter 7+8, PROFINET DAP-Mode

Im DAP-Auto-Mode meldet sich der PAD-250MAe-PN beim ersten Verbindungsaufbau als DAP-v2-RT Gerät. Wird beim Verbindungsaufbau festgestellt, dass der PROFINET IO-Controller nicht das Interface- und Port-Konzept der GSDML-Spezifikationen 2.2 unterstützt, initialisiert sich der PAD-250MAe-PN neu und meldet sich als DAP-v1-RT Gerät.

 © 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

4.4 Konfigurationsinformationen

Der PAD-250MAe-PN wird vom PROFINET IO-Controller über den Gerätenamen adressiert. Die Vergabe des Gerätenamens sowie der IP-Adresse erfolgt durch das Projektierungstool des PROFINET IO-Controllers.

Die im PAD-250MAe-PN gespeicherten Konfigurationsinformationen können mit der Funktion „Rücksetzen auf Werkseinstellungen“ gelöscht und das Gerät in den Auslieferungszustand versetzt werden.

- **Rücksetzen am PAD-250MAe-PN**
  Am PAD-250MAe-PN kann die Funktion über den Taster aktiviert werden und ist im Kapitel 3.2.4, ab Seite 25 beschrieben.
- **Rücksetzen mit Projektierungswerkzeug**
  Mit dem Step7-Manager ist diese Funktion auch über das Netzwerk verfügbar und im Kapitel 7.6.2, ab Seite 54 beschrieben.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

5 Betrieb

5.1 Betriebszustände

Mit dem Einschalten durchläuft der PAD-250MAe-PN verschiedene Betriebszustände. Wenn die Firmware läuft werden die folgenden Phasen unterschieden, welche im Einschaltmoment und nach einem Neustart in der folgenden Reihenfolge durchlaufen werden:

- Boot-Phase,
- Verbindungsaufbau-Phase,
- Setup-Phase,
- Datentransfer-Phase.

Boot-Phase

Die Boot-Phase wird, für den Anwender erkennbar, durch das Einschalten aller Leuchtdioden des Firmware-Status und Magazin-Status für ca. 1 Sekunde eingeleitet.

Anschließend blinkt die Leuchtdiode F1 (PAD) und der PAD-250MAe-PN führt einen Selbsttest der Hardware und Versorgungsspannung durch. Wenn die Versorgungsspannung im gültigen Spannungsbereich liegt, wird anschließend die Konfiguration des DEA-Magazins bestimmt und alle Ausgangskarten mit dem Ersatzwert 0 abgesteuert.

Wird in der Boot-Phase ein Fehler festgestellt, beginnt die Leuchtdiode F2 (Hardware) zu blinken und mit den Leuchtdioden M1r..M8r wird ein Fehlercode angezeigt (siehe Kapitel 3.1.4, Seite 23). Handelt es sich um eine Fehlerursache, welche reversibel ist, erlischt die Leuchtdiode F2 (Hardware) in dem Moment, wenn der Fehler nicht mehr ansteht.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Nach erfolgreicher Hardware-Initialisierung leuchtet die Leuchtdiode F1 (PAD) dauernd und der PAD-250MAe-PN wechselt in die Verbindungsaufbau-Phase.

Verbindungsaufbau-Phase

Nach erfolgreich abgeschlossener Boot-Phase befindet sich der PAD-250MAe-PN in der Verbindungsaufbau-Phase. In dieser Phase wartet er auf die Konfigurationsdaten von einem PROFINET IO-Controller. Sie wird durch das Blinken der Leuchtdiode F5 (Bus) und F7 (Remote) angezeigt. Die Leuchtdiode F1 (PAD) ist weiterhin an.

Das Blinken der Leuchtdiode F5 (Bus) wechselt auf dauerhaft Ein, wenn einer der beiden Ports einen gültigen LINK erkannt hat.

Mit dem Empfang einer Konfiguration zeigt die jetzt dauernd leuchtende Leuchtdiode F7 (Remote) die vorhandene Verbindung zum PROFINET IO-Controller an und der PAD-250MAe-PN wechselt in die Setup-Phase.

Ab diesem Zeitpunkt werden bei Unterspannung umgehend alle Ausgangskarten abgesteuert, eine Unterspannungs-Alarmmeldung zum PROFINET IO-Controller gesendet und nach 1,5 Sekunden ein Neustart ausgelöst.

Setup-Phase

In der Setup-Phase wird die zuvor empfangene Konfiguration aktiviert. Zusätzlich zur Leuchtdiode F1 (PAD) sind die Leuchtdiode F5 (Bus) und F7 (Remote) jetzt dauernd an.

Der PAD-250MAe-PN vergleicht die empfangene Soll-Konfiguration mit der erkannten Ist-Konfiguration für jeden Steckplatz.

Sind alle, vom PROFINET IO-Controller erwarteten Karten vorhanden, wird am Ende der Setup-Phase die Leuchtdiode F3 (Setup) eingeschaltet. Fehlen Karten oder sind andere E/A-Karten als projektiert gesteckt, blinkt die Leuchtdiode F3 (Setup).

Damit wird die Setup-Phase abgeschlossen und der PAD-250MAe-PN wechselt in die Datentransfer-Phase.

Datentransfer-Phase

Mit dem Wechsel in die Datentransfer-Phase zeigt der PAD-250MAe-PN über die Leuchtdiode F8 (Rack) den Zustand der E/A-Karten im Rack an. Eine dauerhaft leuchtende Leuchtdiode F8 (Rack) bedeutet, dass alle E/A-Karten vorhanden sind und fehlerfrei funktionieren. Eine blinkende Leuchtdiode F8 (Rack) signali-

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

siert fehlende oder fehlerhafte Karten. Welche der E/A-Karten einen Fehler meldet, wird über die Leuchtdioden M1r..M9r signalisiert.

Sollte in dieser Phase die Verbindung zum PROFINET IO-Controller verloren gehen oder dieser den Betriebzustand RUN verlassen, werden sofort alle Ausgangskarten mit dem Ersatzwert 0 abgesteuert.

5.2 Konfigurationsänderungen

Erkennt der PAD-250MAe-PN das Ziehen oder Stecken einer E/A-Karte, kommt es zu den folgenden Reaktionen:

- Es wird eine entsprechende Pull- oder Plug-Meldung im PROFINET generiert.
- Die Leuchtdioden werden entsprechenden aktualisiert und signalisieren den aktuellen Status.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

5.3 Diagnosedaten

Zusätzlich zu den im PROFINET enthaltenen Diagnoseinformationen über Pull- und Plug-Alarme stellt der PAD-250MAe-PN weitere detaillierte Informationen zur Verfügung. Diese Informationen können über den virtuellen Steckplatz 10 abgefragt werden. Hierzu muss in der Konfiguration für den Steckplatz der Typ PAD_DIAG projektiert werden. Für den virtuellen Steckplatz 10 bietet die Projektierung einzig der Typ PAD_DIAG bestehend aus 11 Eingangsworten an.

Aufbau der Diagnosedaten

Wort	Offset	Name	Bedeutung
1	0	DIAG_GSTATE	Systemstatus
2	2	DIAG_INFO	Reserviert
3	4	DIAG_SLOT1	Statusinformation Steckplatz 1
4	6	DIAG_SLOT2	Statusinformation Steckplatz 2
5	8	DIAG_SLOT3	Statusinformation Steckplatz 3
6	10	DIAG_SLOT4	Statusinformation Steckplatz 4
7	12	DIAG_SLOT5	Statusinformation Steckplatz 5
8	14	DIAG_SLOT6	Statusinformation Steckplatz 6
9	16	DIAG_SLOT7	Statusinformation Steckplatz 7
10	18	DIAG_SLOT8	Statusinformation Steckplatz 8
11	20	DIAG_SLOT9	Statusinformation Steckplatz 9

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Wort 1: DIAG_GSTATE

Bit	Bedeutung
0	Fehlerbit Steckplatz 1
1	Fehlerbit Steckplatz 2
2	Fehlerbit Steckplatz 3
3	Fehlerbit Steckplatz 4
4	Fehlerbit Steckplatz 5
5	Fehlerbit Steckplatz 6
6	Fehlerbit Steckplatz 7
7	Fehlerbit Steckplatz 8
8	Fehlerbit Steckplatz 9
9	Reserviert
10	Reserviert
11	Reserviert
12	Reserviert
13	Reserviert
14	Globales Fehlerflag (gesetzt, wenn eines der Bit 0 bis 8 gesetzt ist)
15	Statusbit, welches immer gesetzt ist

Der Statuswert ermöglicht die Prüfung, ob das Magazin einwandfrei arbeitet und die bestückte Konfiguration der projektierten entspricht. Steht im Wort DIAG_GSTATE ein Wert ungleich 0x8000, liegt ein Fehler vor.

Für jeden Steckplatz gibt es ein korrespondierendes Bit, welches bei einer falschen Bestückung oder einer Fehlermeldung durch die E/A-Karte den Wert 1 annimmt. Eine differenzierte Interpretation des Status ist mit dem jeweiligen Wort DIAG_SLOTn möglich, welches auf der nächsten Seite beschrieben wird.

Wurde ein Steckplatz nicht projektiert wird für diesen Steckplatz auch das Fehlerbit nicht bedient.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Wort 2: DIAG_INFO

Bit	Bedeutung
0..7	Zähler welcher nach jeden Datenaustausch mit den E/A-Karten erhöht wird.
8	Position DIP-Schalter 1
9	Position DIP-Schalter 2
10	Position DIP-Schalter 3
11	Position DIP-Schalter 4
12	Position DIP-Schalter 5
13	Position DIP-Schalter 6
14	Position DIP-Schalter 7
15	Position DIP-Schalter 8

Dieses Wort ist nicht für eine programmtechnische Auswertung oder Diagnose bestimmt.

Worte 3..11: DIAG_SLOTx

In den Worten 3..11 liegen detaillierte Statusinformationen zu jeden Steckplatz im Magazin vor.

Bit	Bedeutung
0	Steckplatz projektiert
1	Falsche E/A-Karte im projektierten Steckplatz
2	Im Steckplatz wurde keine E/A-Karte erkannt
3	Reserviert
4	Reserviert
5	Reserviert
6	Reserviert
7	Reserviert
8	Reserviert
9	Reserviert
10	Reserviert
11	Reserviert
12	Reserviert
13	Reserviert
14	Reserviert
15	Fehlerbit der E/A-Karte ist gesetzt

Zu einem späteren Zeitpunkt ist es möglich, dass bis dahin reservierte Bits (3..14) belegt werden. Sollte im SPS-Programm eine automatische Interpretation der Informationen erfolgen, ist das Ausmaskieren der reservierten Bereiche mit dem Wert 0x8007 notwendig.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle möglichen Kombinationen der belegten Bits in einem Wort DIAG_SLOT. Nicht relevante Kombinationen sind dabei ohne Text in grau dargestellt.

Mögliche Werte in DIAG_SLOTx

15	2	1	0	Status, Beschreibung	
0	0	0	0	**0**	E/A-Karte gesteckt, Steckplatz nicht projektiert
0	0	0	1	**1**	Projektierte E/A-Karte gesteckt
0	0	1	0	**2**	
0	0	1	1	**3**	Falsche E/A-Karte im Steckplatz
0	1	0	0	**4**	Nicht projektierter Steckplatz ohne Karte
0	1	0	1	**5**	Projektierter Steckplatz ohne E/A-Karte
0	0	1	1	6	
0	1	1	1	7	
1	0	0	0	**32768**	E/A-Karte mit Störung, Steckplatz nicht projektiert
1	0	0	1	**32769**	Projektierte E/A-Karte gesteckt und in Störung
1	0	1	0	32770	
1	0	1	1	**32771**	Falsche und gestörte E/A-Karte
1	1	0	0	32772	
1	1	0	1	32773	
1	1	1	0	32774	
1	1	1	1	32775	

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

6 Aktualisierung

Auf dem PAD-250MAe-PN befinden sich verschiedene Softwaremodule, welche für den Betrieb notwendig sind. Dabei handelt es sich um:

- **Lader**
  Die Software welche im Einschaltmoment gestartet wird. Der Lader ist auch für die hier beschrieben Aktualisierung verantwortlich.
- **Betriebssystem**
  Das Betriebssystem stellt die Grundlage für alle Funktionen der Firmware zur Verfügung.
- **Firmware**
  Die eigentliche Firmware ist die für den Betrieb des PAD-250MAe-PN wesentliche Software, welche über die USB-Schnittstelle aktualisiert werden kann.

Die Versionen der Firmware ist in den I&M-Daten abgelegt und kann über das Netzwerk ausgelesen werden. Die Zuordnung der I&M-Daten ist im Kapitel 2.2.2, ab Seite 15 beschrieben.

Alternativ können für den Lader und die Firmware die Versionen auch über die serielle Schnittstelle bestimmt werden. Dazu wird ein gekreuztes Kabel sowie ein Terminalprogramm benötigt. Die serielle Schnittstelle arbeitet mit den folgenden Parametern:

- 115.200 Baud
- 8 Datenbits
- 1 Stopbit
- keine Parität

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

6.1 Version des Lader bestimmen

Die Version des Laders wird nach der Aktivierung des Laders über die serielle Schnittstelle ausgegeben. Im Kapitel 3.2.2.1, ab Seite 25 ist das Aktivieren des Laders über den Taster beschrieben.

6.2 Version der Firmware bestimmen

Die Version der Firmware wird im Einschaltmoment und bei jedem Neustart über die serielle Schnittstelle ausgegeben.

6.3 Firmware Update

Die Aktualisierung der Firmware erfolgt über die USB-Schnittstelle mit einem USB-Stick (FAT16/32), in dessen Hauptverzeichnis sich die Firmware-Datei **`app.mhx`** befinden muss.

Um eine neue Firmware zu laden, sind folgende Schritte notwendig:

- Speichern der neuen Firmware-Datei im Hauptverzeichnis des USB-Stick unter dem Dateiname **`app.mhx`**.
- Über den Taster den Lader des PAD-250MAe-PN entsprechend der Beschreibung im Kapitel 3.2.2.1, ab Seite 25 aktivieren.
- Den vorbereiteten USB-Stick anschließen.
- Nach einem erfolgreichen Download führt der PAD-250MAe-PN einen Neustart durch und startet die soeben geladene Firmware.

 © 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7 Anhang

7.1 Datenformate

Der PAD-250MAe-PN bildet die Daten der digitalen E/A-Karten entsprechend der Einstellung des DIP-Schalter 2 ab. Die Daten der analogen E/A-Karten werden immer als Wort ausgetauscht.

E/A-Datentypen

Datentyp	Beschreibung
PEB	Peripherie Eingangsbyte
PEW	Peripherie Eingangswort
PED	Peripherie Eingangsdoppelwort
PAB	Peripherie Ausgangsbyte
PAW	Peripherie Ausgangswort
PAD	Peripherie Ausgangsdoppelwort

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7 Anhang
7.1 Datenformate

E/A-Karten

Karte	Eingänge	Ausgänge	Genauigkeit
DAP 102	2 x PEB	2 x PAB	
DAP 103	2 x PEB	2 x PAB	
DAP 104	1 x PEB	1 x PAB	
DAP 106	-	2 x PAB	
DAP 112	-	4 x PAB	
DAP 116	-	2 x PAB	
DAP 132	-	4 x PAB	
DEP 112	4 x PEB	-	
ADU 115	16 x PEW	-	12 Bit + Vorzeichen
ADU 116	16 x PEW	-	10 Bit + Vorzeichen
DAU 104	8 x PEW	4 x PAW	12 Bit + Vorzeichen
DAU 108	-	8 x PAW	10 Bit + Vorzeichen
DAU 109	-	8 x PAW	11 Bit + Vorzeichen

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Digitale E/A-Karten (DAP und DEP)

Die Daten digitale E/A-Karten werden zu 8 Kanälen gebündelt durch ein Byte (PEB/PAB) repräsentiert. Die Daten des ersten Kanals der E/A-Karte liegen im LSB, die weiteren Kanäle werden fortlaufend abgelegt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Datenrepräsentation für eine DEP 112 wenn der DIP-Schalter 2 auf ON steht. Diese Position entspricht dem Lieferzustand. In der Spalte Adresse entspricht n der konfigurierten Basisadresse.

Kanal	Gruppe	Signal	Adresse
1	Gruppe 1	E0.0	PEBn.0
2		E0.1	PEBn.1
3		E0.2	PEBn.2
4		E0.3	PEBn.3
5		E0.4	PEBn.4
6		E0.5	PEBn.5
7		E0.6	PEBn.6
8		E0.7	PEBn.7
9	Gruppe 2	E1.0	PEBn+1.0
10		E1.1	PEBn+1.1
11		E1.2	PEBn+1.2
12		E1.3	PEBn+1.3
13		E1.4	PEBn+1.4
14		E1.5	PEBn+1.5
15		E1.6	PEBn+1.6
16		E1.7	PEBn+1.7
17	Gruppe 3	E2.0	PEBn+2.0
18		E2.1	PEBn+2.1
19		E2.2	PEBn+2.2
20		E2.3	PEBn+2.3
21		E2.4	PEBn+2.4
22		E2.5	PEBn+2.5
23		E2.6	PEBn+2.6
24		E2.7	PEBn+2.7
25	Gruppe 4	E3.0	PEBn+3.0
26		E3.1	PEBn+3.1
27		E3.2	PEBn+3.2
28		E3.3	PEBn+3.3
29		E3.4	PEBn+3.4
30		E3.5	PEBn+3.5
31		E3.6	PEBn+3.6
32		E3.7	PEBn+3.7

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7 Anhang
7.1 Datenformate

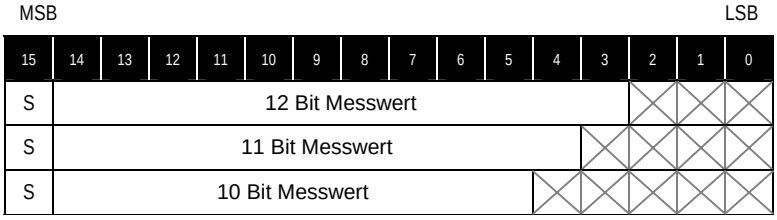
Die nachfolgende Tabelle zeigt die Datenablage für eine DEP 112 wenn der DIP-Schalter 2 auf OFF steht. In der Spalte Adresse entspricht n der konfigurierten Basisadresse.

Kanal	Gruppe	Signal	Adresse
1	Gruppe 1	E3.0	PEDn.0
2		E3.1	PEDn.1
3		E3.2	PEDn.2
4		E3.3	PEDn.3
5		E3.4	PEDn.4
6		E3.5	PEDn.5
7		E3.6	PEDn.6
8		E3.7	PEDn.7
9	Gruppe 2	E2.0	PEDn.8
10		E2.1	PEDn.9
11		E2.2	PEDn.10
12		E2.3	PEDn.11
13		E2.4	PEDn.12
14		E2.5	PEDn.13
15		E2.6	PEDn.14
16		E2.7	PEDn.15
17	Gruppe 3	E1.0	PEDn.16
18		E1.1	PEDn.17
19		E1.2	PEDn.18
20		E1.3	PEDn.19
21		E1.4	PEDn.20
22		E1.5	PEDn.21
23		E1.6	PEDn.22
24		E1.7	PEDn.23
25	Gruppe 4	E0.0	PEDn.24
26		E0.1	PEDn.25
27		E0.2	PEDn.26
28		E0.3	PEDn.27
29		E0.4	PEDn.28
30		E0.5	PEDn.29
31		E0.6	PEDn.30
32		E0.7	PEDn.31

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Analoge E/A-Karten (ADU und DAU)

Alle analogen E/A-Karten tauschen die Daten in einem Wort als unskalierten Rohwert aus. Die Rohdaten liegen linksbündig im Peripheriewort und beinhalten ein Vorzeichen (S) im höchstwertigsten Bit (MSB). In den drei niederwertigsten Bits (0..2) legen einige Karten individuelle Statusinformationen ab. Es ist daher wichtig, in der Auswertung alle nicht vom Messwert belegten Bits auszumaskieren.



© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.2 Drahtbrucherkennung

Für die analogen Eingänge der Karten ADU 115, ADU 116 und DAU 104 kann anhand des Messwertes eine Drahtbrucherkennung durchgeführt werden. Ein Drahtbruch wie in den AEG Steuerungen wird erkannt, wenn ein Messwert kleiner 6400 ist.

Messbereich E/A-Karte	Drahtbruch-erkennung	nutzbarer Messbereich
+-20mA	<4mA	4..20mA
+-10V	<2V	2..10V

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.3 Zykluszeit

Die Zykluszeit für die Aktualisierung der Eingabe- bzw. Ausgabedaten beträgt, wenn nur digitale Karten verwendet werden, weniger als 4 ms. Werden analoge Eingabekarten verwendet, lässt sich die maximale Zykluszeit näherungsweise wie folgt berechnen:

`4 ms + 2 ms x Anzahl analoge Eingabekarten`

Die Zykluszeit für die Aktualisierung der Eingangs- und Ausgabedaten ist also von der Bestückung des DTA-Magazins abhängig. Die Programmlaufzeit für alle Routinen ohne die Datentransferzeit beträgt ~ 3 ms. Die Datentransferzeit zu bzw. von einer digitalen IO-Karte beträgt weniger als 0,1 ms. Die Datentransferzeit zu einer analogen Ausgabekarte ist ebenfalls kleiner als 0,1 ms. Die Datentransferzeit für die Daten von einer analogen Eingangskarte ist abhängig vom Kartentyp. Sie beträgt z.B. für die ADU 115 ~2 ms (für die ADU 116 ~0,5 ms). Die Zykluszeit ist die Summe aller Datentransferzeiten der projektierten Karten und der 3 ms Programmlaufzeit.

Die Datentransferzeit zu einer analogen Ausgabekarte ist die Zeit, die benötigt wird, um die Ausgabedaten in das Register des D/A-Wandlers zu schreiben. Bis die Ausgabedaten tatsächlich am Ausgang erscheinen vergeht eine weitere Zeitspanne, die vom eingesetzten Wandler auf der analogen E/A-Karte abhängig ist. Genauere Angaben dazu sind den jeweiligen Dokumenten der analogen E/A-Karte zu entnehmen.

Die Datentransferzeit von einer analogen Eingabekarte ist die Zeit, welche die analoge Eingabekarte benötigt, um die Messwerte im Speicher der E/A-Karte bereitzustellen. Auf die Aktualisierungszeit der Messwerte in diesem Speicher hat der PAD-250MAe-PN keinen Einfluss. Diese Zeit wird nur von der eingesetzten analogen Eingangskarte bestimmt und ist der Dokumentation der IO-Karte zu entnehmen. Die tatsächliche Messzeit für einen Kanal kann durchaus in der Größenordnung von 20 ms liegen, so dass bei 16 Kanälen dann eine Aktualisierungszeit von 320 ms zu erwarten ist.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.4 Speicherbedarf

In jeder Kommunikationsrichtung (Eingänge/Ausgänge) können 220 Byte Daten übertragen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt welchen Speicherbedarf die einzelnen E/A-Karten haben.

Karte	Eingänge	Ausgänge
DAP 102	2 Byte	2 Byte
DAP 103	2 Byte	2 Byte
DAP 104	1 Byte	1 Byte
DAP 106	-	2 Byte
DAP 112	-	4 Byte
DAP 116	-	2 Byte
DAP 132	-	4 Byte
DEP 112	4 Byte	-
ADU 115	32 Byte	-
ADU 116	32 Byte	-
DAU 104	16 Byte	8 Byte
DAU 108	-	16 Byte
DAU 109	-	16 Byte
PAD_DIAG	22 Byte	

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.5 Identcodes

Die nachfolgende Tabelle zeigt welche Identcodes von den E/A-Karten genutzt werden. Die fett markierten Identcodes entsprechen den im allgemeinen gelieferten Zustand.

Karte	Identcode	Alternativer Identcode
DAP 102	**5**	-
DAP 103	**7**	5
DAP 104	**6**	5
DAP 106	22	**2**
DAP 112	**2**	-
DAP 116	**31**	-
DAP 132	**11**	2
DEP 112	**1**	-
ADU 115	**33**	3
ADU 116	**3**	-
DAU 104	**37**	-
DAU 108	**4**	-
DAU 109	**52**	4

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.6 Konfiguration mit Step7

Die Beschreibung der Konfiguration des PAD-250MAe-PN setzt folgende Bedingungen voraus:

- Die Verwendung von Step7, Version V 5.4 oder höher.
- Einen PROFINET IO-Controller mit konfiguriertem PROFINET-Subnetz.

Der PAD-250MAe-PN wird in das Step7 Projekt integriert indem:

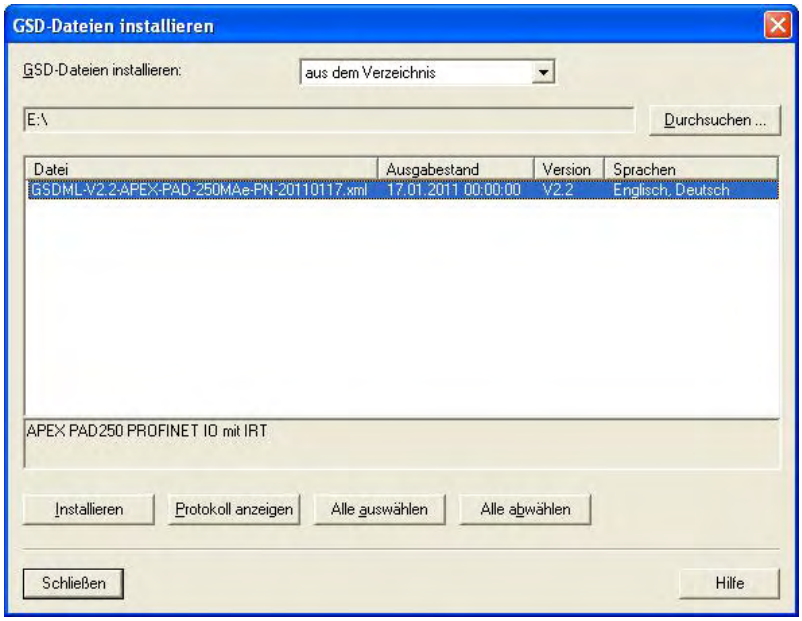
- Die mitgelieferte GSD-Datei in den Katalog der HW-Konfiguration installiert wird.
- Der PAD-250MAe-PN aus dem Katalog zu dem PROFINET-Subnetz hinzugefügt wird.
- Das Magazin des PAD-250MAe-PN mit den entsprechenden Modulen ausgestattet wird.
- Der Gerätename des PAD-250MAe-PN vergeben wird.

© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.6.1 Installation der GSD-Datei

Um den PAD-250MAe-PN in Step7 verwenden zu können, wird der PAD-250MAe-PN inklusive aller optionalen Module in den Katalog der HW Konfiguration aufgenommen. Die mitgelieferte GSD-Datei (siehe Kapitel 4.2, ab Seite 30) wird wie folgt installiert:

- HW Konfiguration starten.
- Menüpunkt „Extras ➔ GSD-Datei installieren“ öffnen.
- mitgelieferte GSD-Datei auswählen.
- Menüpunkt „Extras ➔ Katalog aktualisieren“ aufrufen.



Nach erfolgreicher Installation ist der PAD-250MAe-PN im Katalog unter „PROFINET IO ➔ Weitere Feldgeräte ➔ General“ verfügbar.

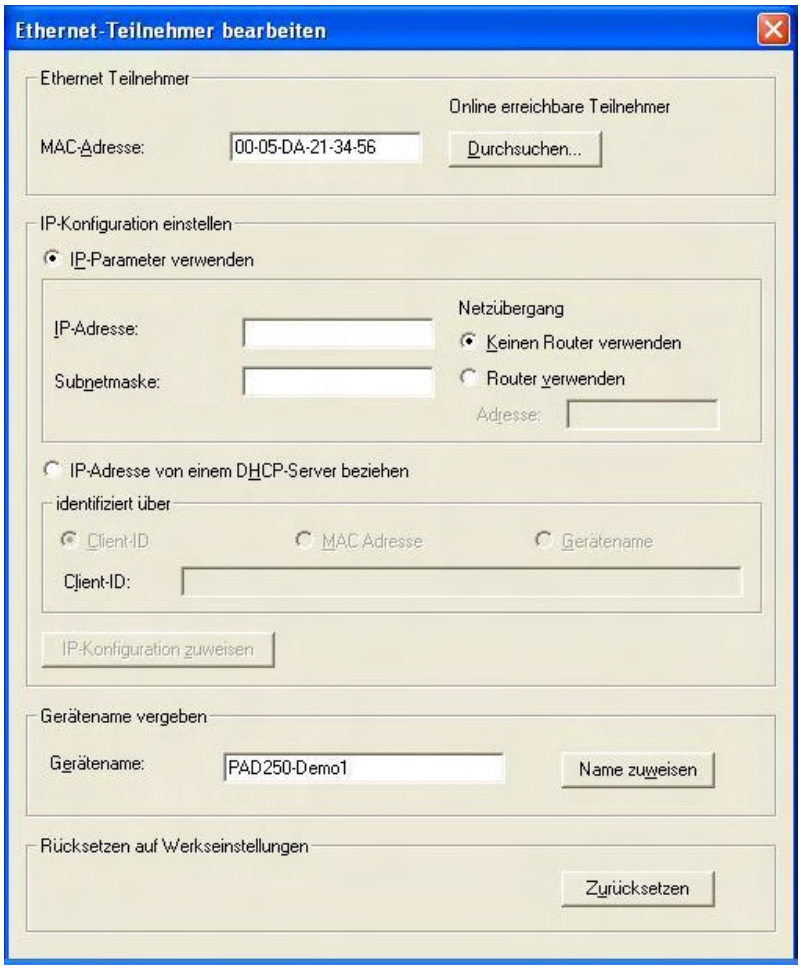
© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

7.6.2 PROFINET-Adressierung

Für die Adressierung des PAD-250MAe-PN ist der Gerätename und die IP-Adresse verantwortlich. Die IP-Adresse vergibt der PROFINET IO-Controller auf der Grundlage der Konfiguration des PROFINET-Subnetz.

Der Gerätename wird im Simatic-Manager vergeben:

- Menüpunkt „Zielsystem ➔ Ethernet-Teilnehmer bearbeiten“ aufrufen.
- Mit „Durchsuchen“ die MAC-Adresse des PAD-250MAe-PN auswählen.
- Gerätename eintragen und mit „Name zuweisen“ nichtflüchtig im PAD-250MAe-PN speichern.

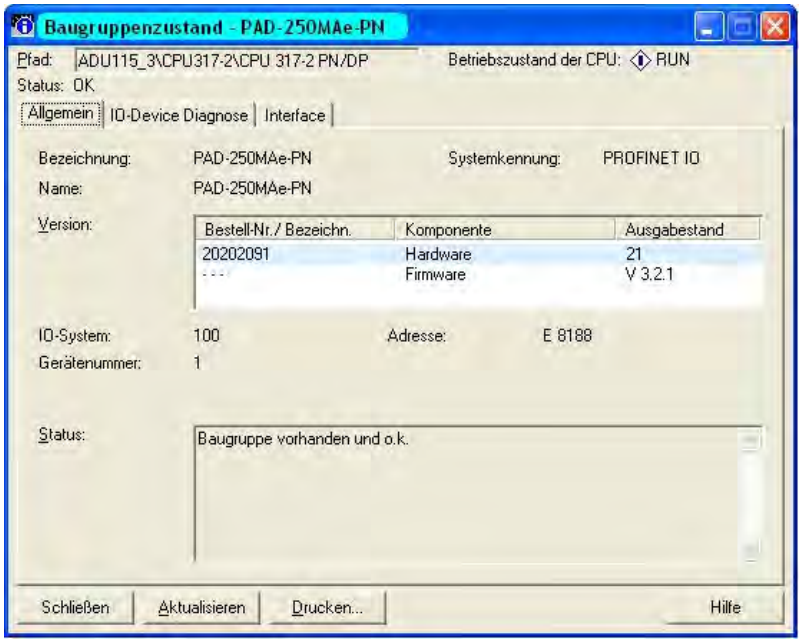


© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig

Das obige Menü bietet ebenfalls die Möglichkeit, über „Zurücksetzen“ den PAD-250MAe-PN auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

7.6.3 Hardware- und Firmware-Version anzeigen

Die Hardware- und Firmware-Versionsnummern lassen sich mit dem Simatic-Manager unter dem Menüpunkt „HW Konfig ➔ Zielsystem ➔ Baugruppenzustand“ anzeigen.



© 2012 by APEX® automation technologies GmbH, Braunschweig